

Утверждено
Приказ Главного государственного
инспектора Республики Беларусь по
пожарному надзору
от 25 марта 2004 г. № 59

Система противопожарного нормирования и стандартизации

**НОРМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УСТАНОВКИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ
АВТОМАТИЧЕСКИЕ. РЕЗЕРВУАРЫ
ИЗОТЕРМИЧЕСКИЕ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ
ТРЕБОВАНИЯ. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

НПБ 79 – 2004

Издание официальное

Минск 2004

УДК 614.844.4 (083.74)

Ключевые слова: установка газового пожаротушения, резервуар изотермический, запорно-пусковое устройство, пусковой импульс, газовые огнетушащие составы, реконденсатор

© Министерство по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь,
2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработаны: Научно-практическим центром пожарной безопасности Гродненского областного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Подготовлены к утверждению и внесены: Научно-исследовательским институтом пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Срок введения в действие с 1 июля 2004 года

Разработаны впервые

Настоящие нормы не могут быть тиражированы и распространены без разрешения
Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору
Изданы на русском языке

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Общие положения.....	1
Глава 2. Требования безопасности.....	1
Глава 3. Устройство резервуара и комплект поставки.....	3
Глава 4. Общие технические требования.....	5
Глава 5. Маркировка, упаковка.....	8
Глава 6. Порядок и методы испытаний.....	9
Приложение 1.....	18
Приложение 2.....	19

Глава 1. Общие положения

1. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь "Установки газового пожаротушения автоматические. Резервуары изотермические. Общие технические требования. Методы испытаний. НПБ 79 - 2004" (далее – Нормы) распространяются на изотермические резервуары (далее – резервуары), применяемые в автоматических установках газового пожаротушения (далее – установки), и устанавливают общие технические требования к резервуарам и методы их испытаний. Резервуары используются в составе установок для хранения двуокиси углерода, азота и других газовых огнетушащих составов в сжиженном состоянии, а также для их подачи.

Требования настоящих Норм являются обязательными для выполнения всеми юридическими и физическими лицами, осуществляющими свою деятельность на территории Республики Беларусь.

2. Настоящие Нормы не распространяются на резервуары, применяемые в передвижных установках, а также на автотранспортные и железнодорожные резервуары.

3. Настоящие Нормы должны применяться при проведении сертификационных и других видов испытаний, устанавливаемых действующими документами системы противопожарного нормирования и стандартизации.

4. Определения терминов, используемых в настоящих Нормах, следует применять согласно приложению 1 к настоящим Нормах.

5. Нормативные документы, на которые даны ссылки по тексту настоящих Норм, приведены в перечне согласно приложению 2 к настоящим Нормах.

Глава 2. Требования безопасности

6. Наряду с требованиями настоящих Норм резервуары должны соответствовать требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", ГОСТ 14249–89, ГОСТ 19663–90, ГОСТ 15150–69, а также других нормативных документов системы противопожарного нормирования и стандартизации Республики Беларусь (далее – нормативных документов). При эксплуатации, техническом обслуживании,

испытаниях и ремонте резервуаров необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на резервуар, ГОСТ 12.2.003–91, ГОСТ 12.2.037–78.

7. Все работы с газовыми огнетушащими составами (далее ГОС) должны проводиться согласно требованиям безопасности, изложенным в ГОСТ 12.1.005–88, ГОСТ 12.1.019–79, ГОСТ 12.3.046–91 и другой нормативной и технической документации на эти ГОС. Присоединительные элементы штуцеров резервуара и выпускного штуцера запорно-пускового устройства (далее – ЗПУ) должны иметь заглушки.

8. Органы управления резервуарами должны быть доступны для ручного управления и удобны в эксплуатации.

9. Ремонт резервуара, находящегося под избыточным давлением, не допускается.

10. Предохранительные клапаны должны соответствовать требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". Мембранные предохранительные устройства должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

Выпускные узлы предохранительных мембранных устройств и клапанов должны иметь элементы для подключения дренажных трубопроводов.

11. При испытаниях с применением сжатого (сжиженного) газа должны быть приняты меры по обеспечению безопасности персонала при интенсивном выходе газа из резервуара. К патрубкам резервуара, через которые возможен сброс газа, а также к выпускным узлам предохранительных мембранных устройств и клапанов следует подключить трубопроводы для отвода газа в безопасную зону.

12. При работе со сжиженными газами необходимо использовать защитные средства (очки, брезентовые рукавицы и фартук), предохраняющие обслуживающий персонал от попадания низкотемпературной жидкости на открытые участки кожных покровов.

13. При эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте резервуаров с использованием ГОС, а также при проведении испытаний с выпуском ГОС следует обеспечивать выполнение требований действующих норм экологической безопасности, которые должны быть указаны в технической документации на изотермические резервуары.

14. При наполнении и хранении ГОС в резервуаре следует обеспечить создание объема газовой фазы (газовой подушки) для температурного расширения жидкой фазы ГОС. Максимально допустимое наполнение резервуара ГОС не должно превышать значений, указанных в технической документации на резервуар.

15. Электрическое оборудование и заземление резервуаров должно быть выполнено в соответствии с ПУЭ.

16. Не допускается эксплуатация резервуара при:

16.1 истечении сроков очередного технического освидетельствования;

16.2 повреждении или неисправности одного из элементов: сосуда, кожуха, арматуры, предохранительных устройств;

16.3 отсутствии паспорта и установленных РД 50-690-89, ГОСТ 19663–90 клейм, надписей и необходимой арматуры.

17. К работе с резервуарами следует допускать персонал, прошедший специальный инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций, в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе согласно ГОСТ 12.0.004–90.

Глава 3. Устройство резервуара и комплект поставки

18. Резервуар должен содержать трубопроводы:

18.1 жидкостный – для заправки резервуара сжиженными ГОС;

18.2 паровой – для выравнивания давления в резервуаре и заправочной цистерне;

18.3 сифонный (выпускной) – для подачи ГОС. На выходе выпускного трубопровода установлено ЗПУ.

19. Наружная поверхность сосуда должна иметь теплоизоляционное покрытие, которое закрыто кожухом. Кожух может быть герметичным или негерметичным. Для компенсации тепловых потерь и поддержания давления в резервуаре должны применяться холодильные агрегаты или реконденсаторы.

20. ЗПУ должны применяться с электропуском и (или) пневмопуском. Кроме того, должен быть предусмотрен дублирующий ручной пуск ЗПУ от пускового элемента (ручки, рычага или другого элемента).

Резервуары, предназначенные для совместного хранения расчетного количества ГОС и его резерва в установке пожаротушения, должны оборудоваться ЗПУ с реверсивным приводом.

21. Условное обозначение резервуара в технических условиях (далее – ТУ) и другой технической документации должно иметь следующую структуру:

$$\text{XXX} - \text{XXX} - \text{XXX} \dots$$

(1) (2) (3),

где: 1 – тип резервуара;
2 – объем резервуара, м³;
3 – рабочее давление, МПа.

22. В комплект поставки резервуара должны входить:

22.1 паспорт на резервуар;

22.2 паспорт на мембранные предохранительные устройства;

22.3 техническое описание и руководство по эксплуатации;

22.4 запасные части, специальный инструмент и принадлежности (ЗИП) при необходимости. Состав и количество ЗИП на партию резервуаров определяется договором на поставку.

23. В технической документации на резервуар должны быть указаны:

23.1 номинальный объем;

23.2 рабочее и пробное давление;

23.3 ГОС, разрешенные к применению;

23.4 максимальное количество ГОС в резервуаре;

23.5 максимальные потери (утечка) ГОС в год в процессе эксплуатации резервуара;

23.6 температура сжиженного ГОС в резервуаре;

23.7 ресурс (количество циклов) заполнения-опорожнения резервуара;

23.8 вид пуска ЗПУ (электрический, пневматический или их комбинация);

23.9 параметры пускового импульса ЗПУ – максимальные и минимальные значения или диапазон параметров;

23.10 параметры импульса для управления реверсивным приводом ЗПУ;

23.11 значение ресурса срабатываний ЗПУ;

23.12 время выхода резервуара после заправки ГОС на статический режим работы;

23.13 раздел для учета количества срабатываний ЗПУ, если назначенный ресурс менее 30 срабатываний;

23.14 эквивалентная длина сифонного трубопровода с ЗПУ;

23.15 параметры электроснабжения (напряжение и частота переменного тока, максимальная потребляемая мощность);

23.16 данные о показателях надежности;

23.17 виды (рисунки) стыковочных элементов с указанием присоединительных размеров;

23.18 требования к размещению резервуара для обеспечения удобного и безопасного обслуживания;

23.19 требования к категориям размещения резервуара по ГОСТ 15150–69 и к классу взрывоопасных и пожароопасных зон размещения по ПУЭ;

23.20 условия транспортирования и хранения;

23.21 периодичность и вид испытаний резервуара в период эксплуатации;

23.22 скорость повышения (понижения) давления в резервуаре.

Глава 4. Общие технические требования

24. Технические требования к резервуару:

24.1 резервуар должен быть герметичным. Падение давления сжатого воздуха при рабочем давлении в резервуаре в течение 4 ч не допускается;

24.2 основной и резервный холодильные агрегаты или реконденсатор должны обеспечивать заданные в технической документации на резервуар параметры хранения ГОС при климатических условиях эксплуатации по ГОСТ 15150–69;

24.3 избыточное давление в резервуаре при максимальном коэффициенте заполнения ГОС и отключенном холодильном агрегате или реконденсаторе в течение суток не должно превышать рабочее для данного резервуара;

24.4 резервуар должен быть оснащен устройством визуального контроля количества ГОС (устройством контроля уровня жидкости или весовым устройством).

Погрешность показаний устройства контроля должна соответствовать требованиям технической документации и составлять не более $\pm 5\%$;

24.5 оборудование, устанавливаемое на изотермическом резервуаре (холодильные агрегаты, реконденсатор и другие устройства) отечественного производства, должно быть разрешено Проматомнадзором к выпуску и применению, а зарубежного производства – разрешено к применению.

25. Приборы управления резервуаром должны обеспечить:

25.1 автоматическое включение резервного холодильного агрегата при отказе основного;

25.2 световую и звуковую сигнализацию при отказе основного холодильного агрегата или отключении реконденсатора;

25.3 световую индикацию наличия электропитания на основном и резервном источнике с указанием: "Основной", "Резервный";

25.4 световую индикацию включения холодильного агрегата с указанием: "Основной", "Резервный".

26. Время подачи ГОС в количестве 95 % от максимального из резервуара, оборудованного ЗПУ без реверсивного привода, не должно превышать 60 с.

Время подачи ГОС в количестве 50 % от максимального из резервуара, оборудованного ЗПУ с реверсивным приводом, не должно превышать 60 с и в количестве 95 % от максимального не должно превышать 120 с.

27. Эквивалентная длина сифонного трубопровода с ЗПУ не должна превышать значений, указанных в технической документации на резервуар.

28. Элементы резервуара должны быть стойкими к наружному и внутреннему коррозионному воздействию. Детали резервуара, подвергающиеся коррозии и изготовленные из некоррозионностойких материалов, должны иметь защитные и защитно-декоративные покрытия согласно требованиям ГОСТ 9.032–74.

29. Габаритные размеры резервуара и присоединительные размеры трубопроводов резервуара должны соответствовать значениям, указанным в технической документации на резервуар.

30. Технические требования к ЗПУ:

30.1 ЗПУ должно быть прочным при гидравлических испытаниях давлением, равным $1,5 P_{\text{раб}}$;

30.2 запорный орган ЗПУ должен быть герметичным при гидравлических испытаниях давлением, равным $1,1 P_{\text{раб}}$. Видимые протечки не допускаются;

30.3 ЗПУ должно срабатывать от пускового импульса, значения которого указаны в технической документации на данное изделие;

30.4 ЗПУ должно иметь дублирующий ручной пуск от пускового элемента (ручки, кнопки, рычага) и срабатывать от пускового элемента под давлением ГОС. Усилия ручного пуска не должны

превышать значений при воздействии: пальцем руки – 100 Н; кистью руки – 150 Н. Расстояние, на которое требуется переместить пусковой элемент ручного пуска для срабатывания ЗПУ, не должно превышать 350 мм;

30.5 пусковой элемент ЗПУ (ручка, кнопка, рычаг) должен быть красного цвета согласно ГОСТ 12.4.026–76;

30.6 инерционность ЗПУ должна быть не более 5 с;

30.7 ЗПУ должно быть работоспособным в условиях воздействия климатических факторов внешней среды при эксплуатации согласно ГОСТ 15150–69 и при температуре хранения огнетушащего вещества;

30.8 реверсивный привод ЗПУ должен закрывать запорный орган устройства за время не более 5 с.

31. Показатели надежности:

31.1 назначенный срок службы резервуара должен быть не менее 15 лет, при этом срок службы резервуара до первого освидетельствования должен составлять не менее 5 лет;

31.2 резервуар должен быть отнесен к числу контролируемых, восстанавливаемых, обслуживаемых изделий;

31.3 средняя наработка на отказ холодильных агрегатов, реконденсатора и приборов управления должна соответствовать требованиям технической документации на устройство. Критерий отказа – невыполнение требований п. 24.3;

31.4 назначенный ресурс ЗПУ до списания (капитального ремонта) должен соответствовать требованиям технической документации на устройство и составлять не менее 5 срабатываний. Ресурс реверсивного привода ЗПУ (при его наличии) должен составлять не менее 5 срабатываний. Критерием отказа считают несоответствие устройства одному из требований пунктов 30.3, 30.6, 30.8.

Значение ресурса указано без учета установленного в технической документации на устройство количества срабатываний при проведении регламентных работ в течение назначенного срока службы;

31.5 вероятность безотказной работы ЗПУ между очередными проверками, при периодичности их не реже одного раза в три года, должна соответствовать значениям, указанным в технической документации на устройство, и составлять не менее 0,95. Критерием отказа считают несоответствие устройства одному из требований пунктов 30.1–30.4.

Глава 5. Маркировка, упаковка

32. На резервуаре должна быть нанесена потребительская маркировка:

32.1 товарный знак или название предприятия-изготовителя;

32.2 заводской номер резервуара и дата изготовления;

32.3 масса резервуара;

32.4 обозначение и масса ГОС (при поставке с ГОС);

32.5 дата заправки (при поставке с ГОС);

32.6 рабочее давление;

32.7 давление в резервуаре при температуре (20 ± 2) °С (при поставке с ГОС);

32.8 номер ТУ.

33. На корпусе резервуара должны быть указаны его паспортные данные согласно технической документации на него.

34. Маркировка и другие сведения на корпусе резервуара должны быть четкими и сохраняться в течение всего срока его эксплуатации.

35. Для правильного способа транспортирования и хранения на резервуаре должна быть нанесена транспортная маркировка по ГОСТ 14192–77 и знаки опасности по ГОСТ 19433–88.

36. Допускается транспортировка резервуаров в крытых транспортных средствах при обеспечении их защиты от механических повреждений, атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

37. Комплектующие и вспомогательное оборудование резервуара должны быть законсервированы по ГОСТ 9.014–78.

Срок консервации 1 год.

38. Техническая документация на резервуар должна быть упакована в оберточную бумагу и парафинированную бумагу по ГОСТ 9569–70 или полиэтиленовый пакет и надежно закреплена в ящике или на резервуаре. На каждый резервуар должен прилагаться упаковочный лист.

39. Маркировка резервуара должна быть выполнена согласно требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" и технической документации на резервуар.

40. Упаковка резервуара и маркировка упаковки должны соответствовать требованиям технической документации на резервуар.

41. Для резервуаров зарубежного производства маркировка должна соответствовать технической документации завода-изготовителя.

Глава 6. Порядок и методы испытаний

42. До начала проведения сертификационных испытаний отечественный поставщик (изготовитель) должен предоставить техническую документацию, подтверждающую изготовление резервуара в соответствии с требованиями "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", а также разрешение Проматомнадзора на его выпуск и применение, а зарубежный поставщик (изготовитель) – разрешение Проматомнадзора на применение резервуара.

43. Сертификационные испытания проводят на соответствие требованиям пунктов 24.1–24.4, 25–29, 30.1–30.8 и 31.4. Разрешается совмещать определение различных показателей в одном испытании.

Допускается испытания по определению технических характеристик ЗПУ по пунктам 30.1–30.8 проводить на образцах ЗПУ, которые не установлены на резервуаре.

44. Результаты сертификационных испытаний считаются удовлетворительными, если показатели предъявленного к испытаниям резервуара соответствуют требованиям настоящих Норм.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю должны быть проведены доработка резервуаров и повторные испытания в удвоенном объеме по проверке указанного показателя. Результаты повторных испытаний считают окончательными.

45. Испытания проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150–69, если не оговорены особые условия.

46. Соответствие резервуара требованиям пунктов 28, 30.5, 31.1–31.3, 22.1–22.4, 23.1–23.22, 39, 40 устанавливается посредством внешнего осмотра и экспертизы технической документации на резервуар. Класс точности индикаторов, манометров, уровнемеров определяется по технической документации на них.

47. Испытательные среды: сварочная двуокись углерода по ГОСТ 8050–85, азот по ГОСТ 9293–74, при гидравлических испытаниях – вода по ГОСТ 2874–82; при пневматических – воздух класса 7, 9 по ГОСТ 17433–80 или воздух с точкой росы при температуре не выше минус 35 °С и давлении 0,1 МПа с содержанием примесей не более 10 мг/м³.

48. Методы и средства измерения давления, гидравлических потерь (разности давлений), времени, усилия, расхода жидкости, массы, погрешности измерений перечисленных параметров, согласно ГОСТ 17108–86, группа точности 3, если не оговорено особо.

49. Пневматические испытания на герметичность резервуара, требование пункта 24.1, проводят путем подачи сжатого воздуха в резервуар до достижения рабочего давления в сосуде. Скорость повышения (снижения) давления должна соответствовать технической документации на резервуар.

Резервуар выдерживают в течение не менее пяти часов, при этом в течение последних четырех часов падение давления не допускается. Давление воздуха измеряют по показаниям манометров класса точности 0,4.

50. Проверка обеспечения заданных параметров хранения ГОС, согласно требованию пункта 24.2, проводится в следующей последовательности:

50.1 подготавливают резервуар: заправляют в резервуар максимальное количество ГОС в соответствии с технической документацией на резервуар. Включают приборы управления, холодильный агрегат или реконденсатор. При температуре окружающей среды резервуар выдерживают в течение времени, указанного в технической документации на резервуар, до выхода на статический режим работы;

50.2 отключают резервный холодильный агрегат и в течение 24 ч фиксируют значения указанных в технической документации параметров хранения ГОС при работе основного холодильного агрегата. Затем отключают основной холодильный агрегат, фиксируют включение резервного холодильного агрегата и параметры хранения ГОС в течение 24 ч.

Резервуар с реконденсатором подвергают аналогичным испытаниям;

50.3 резервуар считают выдержавшим испытание, если при работе основного и резервного холодильных агрегатов или реконденсатора в течение 24 ч параметры хранения ГОС соответствуют требованиям технической документации на резервуар.

51. Проверка суточного прироста избыточного давления в резервуаре, согласно пункту 24.3, проводится в следующей последовательности:

51.1 подготавливают резервуар по пункту 50.1;

51.2 выключают основной и резервный холодильные агрегаты или реконденсатор. В течение 24 ч измеряют избыточное давление в резервуаре.

Резервуар считают выдержавшим испытание, если избыточное давление в резервуаре соответствует требованиям пункта 24.3.

52. Точность показаний устройства контроля количества ГОС, согласно требованиям пункта 24.4, проверяют контрольным взвешиванием резервуара при отсутствии ГОС и после заправки ГОС в количестве 50, 55, 75, 95 и 100 % от его максимального количества, указанного в технической документации на резервуар. Взвешивание проводят на весах не менее трех раз при каждом варианте загрузки резервуара. Весы с погрешностью не более +0,5 %.

Отличие в показаниях устройства контроля количества ГОС и весов не должно превышать суммы их погрешностей, приведенных к одной единице измерения.

Отличие в показаниях устройства контроля количества ГОС при заправке от 50 до 55 % и от 95 до 100 % от максимального количества ГОС за вычетом погрешности измерения должно составлять не менее одного деления шкалы устройства контроля, утечка 5 % при загрузке ГОС в количестве 50 % и 100 % должна визуальным образом считываться с устройств контроля.

Допускается для резервуаров вместимостью 5 м³ и более испытания проводить с помощью устройства контроля уровня жидкости в составе резервуара при условии обеспечения погрешности измерения массы ГОС не более $\pm 0,5$ %.

53. Проверка приборов управления, требование пункта 25, проводится на резервуаре, заправленном ГОС согласно пункту 50.1, в следующей последовательности:

53.1 отключают основной холодильный агрегат, фиксируют автоматическое включение резервного холодильного агрегата. Одновременно фиксируют включение световой и звуковой сигнализации;

53.2 поочередно включают основной и резервный холодильные агрегаты и фиксируют переключение световой индикации включения холодильных агрегатов;

53.3 поочередно переключают электропитание с основного источника на резервный. Фиксируют переключение световой индикации о наличии электропитания.

54. Испытание резервуара на время подачи ГОС, согласно требованию пункта 26, проводят в следующей последовательности:

54.1 подготавливают резервуар согласно пункту 50.1. Принудительной работой холодильных агрегатов устанавливают в резервуаре минимальное давление ГОС, соответствующее технической документации на резервуар.

54.2 Подают на ЗПУ пусковой импульс с номинальными значениями параметров, фиксируют время его подачи. Контролируют массу ГОС в процессе ее подачи. Фиксируют момент уменьшения массы ГОС на величину, составляющую 95 % от максимального количества ГОС в резервуаре. Для резервуаров, оборудованных ЗПУ с реверсивным приводом, дополнительно измеряют время уменьшения массы ГОС на величину, составляющую 50 % от максимального количества ГОС в резервуаре.

Погрешность измерения массы ГОС в резервуаре не более +0,5 %.

Допускается определять время подачи ГОС расчетным путем при условии подтверждения достоверности расчета.

Резервуар считается выдержавшим испытания, если время подачи ГОС удовлетворяет требованиям пункта 26.

55. Эквивалентную длину сифонного трубопровода резервуара с ЗПУ, требование пункта 27, определяют как сумму эквивалентной длины сифонного трубопровода и ЗПУ.

55.1. Экспериментальное определение эквивалентной длины ЗПУ проводят следующим образом.

Испытания проводятся на специальном гидравлическом стенде.

Подают воду на входной штуцер ЗПУ, устанавливают ее расход q , м³/с, который вычисляют по формуле:

$$q = \frac{\pi D_y^2 V}{4}, \quad (1)$$

где: D_y – диаметр условного прохода ЗПУ, м;

V – скорость воды, принимаемая в диапазоне 1÷3 м/с.

Измеряют потери напора в устройстве как разность давлений среды перед входным и за выходным штуцерами устройства. Коэффициент гидравлического сопротивления ζ устройства вычисляют по формуле:

$$\zeta = \frac{2gh}{V^2}, \quad (2)$$

где: g – ускорение силы тяжести, м/с²;

h – потери напора, м водяного столба (без учета потерь в подводящем к ЗПУ и отводящем от него трубопроводах).

Эквивалентную длину ЗПУ L_1 вычисляют по формуле:

$$L_1 = \frac{\zeta D_v^{1,25}}{0,11 \Delta^{0,25}}, \quad (3)$$

где: D – эквивалентная абсолютная шероховатость трубопровода, которая принимается равной $2 \cdot 10^{-4}$ м.

Относительная погрешность измерений потери напора не должна превышать +5 %.

Эквивалентную длину сифонного трубопровода L_2 определяют по формуле:

$$L_2 = l + \sum \zeta \frac{d}{\lambda}, \quad (4)$$

где: l и d – длина и внутренний диаметр сифонного трубопровода;

$\sum \zeta$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений, включая повороты и расширения (сужения) сифонного трубопровода;

λ – коэффициент сопротивления трения.

В частности для CO₂ формула (4) примет вид:

$$L_2 = l + 69 d^{1,25} \zeta. \quad (5)$$

Эквивалентную длину сифонного трубопровода и ЗПУ $L_{общ}$ определяют по формуле:

$$L_{общ} = L_1 + L_2, \quad (6)$$

55.2. Допускается эквивалентную длину ЗПУ определять расчетным путем, при этом потери напора h определяют по формуле:

$$h = \left(\lambda \frac{l_{зпу}}{D_v} + \sum \zeta_{зпу} \right) \frac{V_1^2}{2g}, \quad (7)$$

где: $l_{зпу}$ – длина тракта ЗПУ;

$\sum \zeta_{зпу}$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений ЗПУ (определяется по справочным данным).

Коэффициент сопротивления трения l определяют по формуле:

$$l = 0,11(68/Re + D/D_y)^{0,25}, \quad (8)$$

где: Re – критерий Рейнольдса, $Re = V_1 D_y / n$;
 n – коэффициент кинематической вязкости огнетушащего состава в жидкой фазе при условиях хранения, м²/с;
 V_1 – скорость потока огнетушащего состава, м/с.
 Скорость V_1 определяют по формуле:

$$V_1 = \frac{M}{15\pi D_v^2 \rho_1}, \quad (9)$$

где: M – масса ГОС, подаваемая из резервуара за время 60 с;
 ρ_1 – плотность жидкой фазы огнетушащего состава, кг/м³.

Эквивалентную длину ЗПУ вычисляют по формуле (3), при этом коэффициент ζ определяют по формуле (2), принимая значения скорости, полученной по формуле (9).

56. Проверку качества защитных и защитно-декоративных лакокрасочных покрытий деталей резервуара, требование пункта 28, проводят в соответствии с ГОСТ 9.302–88.

57. Определение габаритных размеров резервуара и присоединительных размеров трубопроводов, требование пункта 29, следует осуществлять с помощью измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения в соответствии с технической документацией на резервуар.

58. Гидравлические испытания ЗПУ на прочность, согласно требованиям пункта 30.1, проводят при подаче испытательной среды во входной штуцер ЗПУ при открытом запорном органе и заглушенном выходном штуцере. Давление испытательной среды, равное $1,5 P_{раб}$, выдерживают не менее 10 мин, затем производят сброс давления.

ЗПУ считается прочным, если в результате визуального контроля не обнаружено механических разрушений или видимых деформаций.

59. Гидравлические испытания ЗПУ на герметичность, согласно пункту 30.2, проводят:

59.1. Подготавливают устройство: испытательную среду подают под давлением, равным $1,1 P_{раб}$, во входной штуцер устройства при закрытом запорном механизме, который следует закрыть в соответствии с технической документацией на ЗПУ.

Устройство выдерживают под давлением в течение не менее 3 мин. Видимые протечки испытательной среды не допускаются.

60. Проверку срабатывания ЗПУ от пускового импульса, согласно пункту 30.3, проводят:

60.1 для срабатывания ЗПУ подготавливают оборудование, обеспечивающее номинальные параметры пускового импульса в соответствии с технической документацией на устройство;

60.2 подготавливают устройство: испытательную среду подают под давлением, равным рабочему, во входной штуцер ЗПУ при закрытом запорном механизме, который следует закрыть в соответствии с технической документацией на ЗПУ;

60.3 проверяют ЗПУ на срабатывание при подаче пускового импульса с максимальными значениями параметров. Повторяют испытание при подаче пускового импульса с минимальными значениями параметров;

60.4 проверяют ЗПУ с комбинированным пуском на срабатывание от всех видов пускового импульса, указанных в технической документации на устройство. Проверку проводят при подаче пусковых импульсов с максимальными значениями параметров и повторяют испытания при подаче пусковых импульсов с минимальными значениями параметров;

60.5 ЗПУ считают выдержавшим испытания, если оно срабатывает в результате проверки согласно пунктам 60.3 и 60.4.

Срабатывание ЗПУ контролируют визуально или другими объективными методами.

61. Проверка срабатывания ЗПУ от ручного пускового элемента, согласно пункту 30.4:

61.1 подготавливают устройство по пункту 60.2;

61.2 воздействуют на пусковой элемент, измеряют прикладываемое усилие и расстояние, на которое переместился рычаг.

ЗПУ считают выдержавшим испытания, если открывается его запорный элемент, а усилие, прикладываемое к пусковому элементу, и расстояние, на которое он переместился, соответствуют пункту 30.4.

62. Проверка инерционности ЗПУ, согласно пункту 30.6:

62.1 подготавливают оборудование и устройство согласно пунктам 60.1 и 60.2;

62.2 подают на устройство пусковой импульс в соответствии с технической документацией на устройство;

62.3 измеряют время с момента подачи пускового импульса до момента начала истечения испытательной среды из выходного штуцера устройства. Момент начала истечения испытательной

среды необходимо определять с помощью датчиков давления, аудио- и видеозаписи или другими объективными методами контроля. Полученная величина времени не должна превышать 5 с согласно пункту 30.6.

Относительная погрешность измерения времени не должна превышать 10 %.

63. Проверку работоспособности ЗПУ при воздействии климатических факторов внешней среды при эксплуатации, согласно пункту 30.7, проводят при крайних значениях температуры, указанных в технической документации на устройство. Устройство выдерживают не менее трех часов при воздействии каждого фактора, затем производят его срабатывание от пускового импульса согласно пункту 60.

Контроль работоспособности устройств осуществляют на соответствие требованиям пункта 30.3.

64. Проверка времени срабатывания реверсивного привода ЗПУ, согласно пункту 30.8:

64.1 проводят испытания согласно пункту 62. Не менее чем через 5 с после подачи пускового импульса на ЗПУ подают на реверсивный привод импульс для управления им;

64.2 измеряют время от момента подачи импульса управления до закрытия запорного органа ЗПУ, которое не должно превышать 5 с.

Относительная погрешность измерения времени не более 10 %.

65. Контроль назначенного срока службы резервуара, согласно пункту 31.1, проводят согласно РД 50-690-89.

66. В испытаниях на ресурс ЗПУ, согласно пункту 31.4, проводят проверку срабатываний устройства согласно пунктам 62.1 и 62.2. Испытания повторяют необходимое количество раз. При этом замена уплотнительных элементов ЗПУ не производится. Допускается учитывать срабатывания устройства в других испытаниях. После последнего срабатывания ЗПУ проводят испытания устройства на герметичность согласно пункту 59.

Устройство считают выдержавшим испытания на ресурс, если общее количество срабатываний соответствует требованиям пункта 31.4 и после срабатывания устройство герметично.

67. Испытания ЗПУ на надежность, согласно пункту 31.5, проводят согласно ГОСТ 27.410–87 при следующих исходных данных:

67.1 приемочный уровень вероятности безотказной работы устройства $P_a = 0,996$;

67.2 браковочный уровень вероятности безотказной работы устройства $P_b = 0,95$;

67.3 проводят не менее 32 срабатываний устройства согласно пункту 60, приемочное число отказов должно быть равно нулю. Критерием отказа считают несоответствие устройства требованию пункта 30.3 и перед последним срабатыванием – пунктов 30.1 и 30.2.

68. Результаты испытаний на соответствие требованиям настоящих Норм оформляются протоколом. Протоколы испытаний должны содержать условия, режимы и результаты испытаний, а также сведения о дате и месте проведения испытаний, условное обозначение и технические характеристики резервуара.

69. Результаты сертификационных испытаний, представляемые в орган по сертификации, оформляются в соответствии с требованиями Национальной системы сертификации Республики Беларусь.

Приложение 1

Термины и определения

В настоящих Нормах приняты следующие термины с соответствующими определениями:

Установка газового пожаротушения – по ГОСТ 12.2.047–86.

Изотермический резервуар (для установок газового пожаротушения) – теплоизолированный сосуд, оборудованный холодильными агрегатами или реконденсатором, приборами их управления и предназначенный для хранения сжиженных газовых огнетушащих веществ при температуре ниже температуры окружающей среды, а также для их подачи.

Рабочее давление ($P_{\text{раб}}$) – максимальное внутреннее избыточное давление в сосуде, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса.

Пробное давление ($P_{\text{проб}}$) – давление, при котором производится испытание сосуда.

Запорно-пусковое устройство (ЗПУ) – запорное устройство, устанавливаемое на сосуде и предназначенное для выпуска газового огнетушащего вещества.

Пусковой импульс – ограниченное во времени воздействие технического средства (электрическим током, давлением рабочей среды) на запорно-пусковое устройство резервуара для подачи огнетушащего вещества.

Инерционность ЗПУ – время с момента подачи на ЗПУ пускового импульса до момента начала истечения из него огнетушащего вещества.

Газовые огнетушащие составы (ГОС) – по ГОСТ 4.106–83.

Холодильный агрегат – агрегат, производящий холод и предназначенный для автоматического поддержания заданной температуры (давления) огнетушащего вещества путем компенсации теплопотерь в резервуаре в период хранения сжиженного газа.

Реконденсатор – агрегат, предназначенный для поддержания заданного интервала температуры (давления) в резервуаре и компенсации теплопотерь в период хранения сжиженного газа.

Сосуд – герметически закрытая емкость, предназначенная для хранения газообразных, жидких и других веществ. Границей сосуда являются входные и выходные штуцера.

Приложение 2

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих Нормах

1. ГОСТ 9.032–74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
2. ГОСТ 12.0.004–90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
3. ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
4. ГОСТ 12.1.033–81 Пожарная безопасность. Термины и определения.
5. ГОСТ 12.1.005–88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
6. ГОСТ 12.2.037–78 ССБТ. Техника пожарная. Требования безопасности.
7. ГОСТ 12.2.047–86 ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения.
8. ГОСТ 12.3.046–91 Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.
9. ГОСТ 12.4.026–76 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
10. ГОСТ 2874–82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
11. ГОСТ 8050–85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия.
12. ГОСТ 9293–74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия.
13. ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
14. ГОСТ 17108–86 Гидропривод объемный. Методы измерения параметров.
15. ГОСТ 17433–80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.
16. ГОСТ 19663–90 Резервуары изотермические для жидкой

двуокиси углерода. Общие технические требования.

17. ГОСТ 12997–84 Изделия ГСП. Общие технические условия.

18. ГОСТ 27.410–87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность.

19. ГОСТ 12.1.019–79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

20. ГОСТ 19433–88 Грузы опасные. Классификация и маркировка.

21. ГОСТ 14249–89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.

22. ГОСТ 23170–86 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.

23. ГОСТ 23660–79 Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтпригодности при разработке изделий.

24. ГОСТ 28130–89 Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации.

25. ГОСТ 9.014–78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

26. ГОСТ 4.106–83 Газовые огнетушащие составы. Номенклатура показателей.

27. ISO 8421-2–1987 Защита от пожара. Противопожарное оборудование.

28. РД 50-690–89 Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным. Методические указания.

29. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

30. Правила разработки, изготовления и применения мембранных предохранительных устройств.

31. СНиП 2.02.09–84 Пожарная автоматика зданий и сооружений. ЦИТП Госстроя СССР, 1985.

32. ПУЭ–85 Правила устройства электроустановок. – М., Энергоиздат, 1985. – 640 с.